

УДК 576.895.122 : 594.38

ВЛИЯНИЕ ТРЕМАТОДНОЙ ИНВАЗИИ
НА ВЕЛИЧИНУ СРЕДНЕСУТОЧНОГО РАЦИОНА
И ЭЛЕКТИВНОСТЬ ПИТАНИЯ РОГОВОЙ КАТУШКИ
(MOLLUSCA: PULMONATA: BULINIDAE)

© А. П. Стадниченко, В. К. Гирин

Исследовано влияние trematodной инвазии на величину среднесуточного рациона и элективность питания двух размерно-весовых групп *Planorbarius corneus* — «молодых» (диаметр раковины 12—24 мм) и «старых» (24—36.5 мм).

Пресноводные моллюски, в том числе и витушковые (Bulinidae), являются облигатными промежуточными хозяевами около 20 видов trematod. Партениты (спороцисты и редии) и личинки (метацеркарии) последних локализуются преимущественно в «пищеварительной железе» — гепатопанкреасе своих хозяев. Вред, причиняемый моллюскам этими паразитами, обусловлен совокупным воздействием как ряда биотических (интенсивность инвазии, степень патогенности паразитов, устойчивость хозяина), так и абиотических факторов (оптимальность или экстремальность отдельных элементов абиотической среды). О степени патогенности паразитов можно судить по изменению интенсивности общего обмена у их хозяев — моллюсков. Хорошим, хотя и косвенным, показателем сдвигов уровня общего метabolизма может служить масса потребляемой моллюсками за единицу времени пищи, отнесенная к единице массы их тела (среднесуточный рацион), а при элективном питании — предпочтение одних видов корма другим.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал: 654 экз. роговой катушки *Planorbarius corneus* (Linné, 1758), собранных вручную в пойме р. Гуйвы (бассейн среднего Днепра) в окрестностях с. Малая Пятигорка (Житомирская обл., Украина) в июне—июле 1989 и 2004 гг.¹ В лабораторию моллюсков доставляли в полиэтиленовых пакетах (без воды!) и сразу же использовали их для постановки опытов.

Катушек, предварительно осущенных фильтровальной бумагой, взвешенных на технических весах и измеренных с помощью штангенциркуля (диаметр раковины), помещали по одному в сосуды (200 мл), заполненные

¹ В сборе материала, кроме авторов этого сообщения, приняли также участие Г. И. Будник, Л. М. Житкевич, А. М. Мокрицкая, Н. Н. Сластенко.

колодезной водой, одновременно с навеской корма. В качестве последнего были использованы кладофора (*Cladophora*), черешки листьев кубышки (*Nymphaea alba*), ряска (*Lemna minor*), уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum*), камыш озерный (*Scirpus lacustris*), рогоз узколистый (*Typha angustifolia*). Навески корма выдерживали предварительно в течение 20 мин между листами фильтровальной бумаги под грузом массой в 1 кг. Условия опыта: температура воды 20–23 °C, pH 7.6–7.8, освещенность аквариумов естественная, продолжительность опыта — 1 сут. По окончании его остатки корма извлекали, осушали их вышеописанным способом и взвешивали, как и навеску в начале опыта, на торсионных весах. Величину суточного рациона моллюсков определяли по убыли массы навески корма и выражали ее в процентах по отношению к общей сырой массе их тела. Вычисление последнего показателя (среднесуточный рацион) производили по формуле:

$$X = \frac{a \times 100}{P},$$

где X — величина среднесуточного рациона, a — масса суточного потребления пищи, P — общая сырая масса тела моллюска.

Цифровые результаты опытов обработаны методами вариационной статистики по Лакину (1973).

По завершении опыта катушек вскрывали для выявления у них партенит и личинок трематод и оценки интенсивности заражения ими хозяев (мелко-, крупноочаговое или тотальное поражение гепатопанкреаса). Определение видовой принадлежности трематод по их расселительным личинкам (церкариям) и партенитам (спороцистам и редиям) осуществляли исключительно на живом материале. Для анализа использованы случаи заражения катушек только лишь одной из «птичьих» трематод — *Cotylurus cornutus* Rud. (паразит кишечника водно-болотных птиц).

При этом животные были подразделены на 2 размерно-возрастные группы. В I из них вошли «молодые» катушки с диаметром раковины 12–24 мм, во II — «старые» особи (24–36.5 мм).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Витушковые, как и многие другие Pulmonata, являются по способу добывания пищи животными-собирателями, характеризующимися, однако, элективным потреблением кормовых объектов. Об этом убедительно свидетельствуют и результаты наших исследований (см. таблицу). Оказалось, что катушки, свободные от заражения трематодами, наиболее охотно потребляют кладофору, уруть и молодые листья камыша. Величина среднесуточных рационов (при раздельном кормлении подопытных животных каждым из вышеназванных растений) составляет для моллюсков I размерно-возрастной группы 0.54–0.7 и 0.27–0.38 % — для второй. 2-е место по степени предпочтаемости в рационе этих гидробионтов занимает рогоз (I размерно-возрастная группа), а у особей II размерно-возрастной группы — рогоз и кубышка, о чем красноречиво свидетельствуют значения величин среднесуточных рационов: 0.33–0.37 для первых и 0.17–0.24 % для вторых. Наименее охотно потребляют эти моллюски ряску, а молодые животные (I размерно-возрастная группа), кроме того, и кубышку. Так, среднесуточный рацион упомянутых последними катушек при скармливании им ряски и ку-

Среднесуточные рационы (% к сырой массе тела) *P. corneus* в норме и при инвазии *C. cornutus*

The average daily rations (% to crude body weight) of *P. corneus* under normal conditions and under the invasion by *C. cornutus*

Кормовой объект	Незараженные			Зараженные		
	n	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	CV	n	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	CV
I размерно-возрастная группа						
Кладофора	26	0.54 ± 0.01	7.41	22	0.78 ± 0.010	8.62
Уруть	39	0.59 ± 0.01	8.31	25	0.60 ± 0.01	8.47
Кубышка	14	0.10 ± 0.1	22.22	96	0.14 ± 0.001	7.14
Ряска	12	0.10 ± 0.003	7.14	69	0.31 ± 0.004	9.68
Камыш	11	0.70 ± 0.02	7.04	12	0.86 ± 0.02	6.98
Рогоз	14	0.37 ± 0.01	10.81	11	0.34 ± 0.01	5.88
II размерно-возрастная группа						
Кладофора	20	0.30 ± 0.002	14.29	12	0.31 ± 0.01	16.13
Уруть	6	0.36 ± 0.02	11.11	10	0.27 ± 0.004	9.09
Кубышка	48	0.17 ± 0.002	5.88	23	0.17 ± 0.002	5.29
Ряска	41	0.11 ± 0.01	27.27	31	0.22 ± 0.002	4.55
Камыш	37	0.38 ± 0.01	7.89	20	0.47 ± 0.01	6.38
Рогоз	34	0.24 ± 0.003	8.33	21	0.30 ± 0.004	6.67

бышки варьирует от 0.09 до 0.14 %. Этот же показатель для особей II размерно-возрастной группы при кормлении их ряской составляет 0.11 ± 0.01 %.

При заражении катушек спороцистами *C. cornutus* и метацеркариями (как неинцистированными, так и инцистированными) этой trematodes (*Tetracotyle*) у особей I размерно-возрастной группы все виды заданного им корма по степени его предпочтаемости располагаются подобно тому, как и у свободных от trematodной инвазии особей, т. е. наиболее предпочтаемыми объектами их питания являются кладофора, рогоз и камыш, менее охотно потребляются ряска и уруть, а наименее охотно — кубышка.

Известно, что ткани водных макрофитов отнюдь не являются важнейшей составной частью пищевого рациона моллюсков. В основном эти животные питаются бактериями, а одноклеточные и многоклеточные водоросли, как и ткани высших водных растений, попадают в их пищеварительный тракт при соскабливании моллюсками с помощью терки бактериального налета с самых различных субстратов. Я. И. Старобогатов считает (устное сообщение), что витушковые заглатывают ткани водных макрофитов вынужденно, а усваивают главным образом бактерии. Однако при недостатке и почти полном отсутствии этого излюбленного ими корма они потребляют и различные водные макрофиты (Сушкина, 1949). По нашим наблюдениям, степень предпочтаемости тех или иных водных макрофитов определяется механическими свойствами их тканей, а именно: мягкая, нежная, сочная растительность, легче добываемая, используется ими намного охотнее и потребляется в гораздо больших количествах, нежели растительность жесткая. Витушковые обладают слабыми челюстями и поэтому отдают предпочтение тем водным макрофитам, добывание которых сопряжено для них с приложением наименьших усилий. Учитывая это, нетрудно предположить, чем обусловлены различия в потреблении одного и того же корма животными, относящимися к различным размерно-возрастным группам. Катушки пер-

вой из них обладают очень слабым, связанным с глоткой аппаратом (радулей), ответственным за соскабливание и измельчение кормовых объектов. Поэтому неудивительно, что они весьма охотно используют в пищу мягкую водную растительность и в очень незначительных количествах потребляют жесткую. У моллюсков II размерно-возрастной группы, как более крупных, терка и челюсти развиты гораздо сильнее, в связи с чем доля использования ими жесткой водной растительности в суточном рационе гораздо большая.

При заражении третматодами у моллюсков первой размерно-возрастной группы не наблюдается изменений в предпочтении кормовых объектов. Это скорее всего обусловлено тем, что молодые, интенсивно растущие животные максимально используют возможности своего пищедобывающего аппарата для добывания пищи и обеспечения высоких энергетических потребностей их организма. При этом не остается резервов для повышения интенсивности добывания пищи у инвазированных особей, хотя потребности их в энергетических ресурсах возрастают (из-за необходимости обеспечивать в должном количестве пищей не только себя, но и эндопаразитов — третматод).

Моллюски II размерно-возрастной группы, хотя и обладают более мощным пищедобывающим аппаратом, пытаются менее интенсивно в связи с возрастным снижением у них уровня общего обмена. Оттого-то возможности этих органов у них при отсутствии инвазии реализуются не полностью. А инвазированные катушки за счет имеющегося резерва способны возмещать в определенной мере возросшие энергетические потребности не только за счет усиления потребления мягкой, но и жесткой водной растительности. Исключением в этом отношении является только рогоз. Уровень потребления его зараженными особями не претерпевает статистически достоверных изменений по сравнению со свободными от инвазии моллюсками.

В норме катушки потребляют вегетирующие макрофиты в относительно небольших количествах. Значения среднесуточного рациона варьируют в зависимости от типа кормового объекта: у особей I размерно-возрастной группы от 0.10 ± 0.01 до 0.7 ± 0.02 и от 0.11 ± 0.01 до 0.38 ± 0.01 % — у II. Как видим, на нашем материале подтверждается установленная ранее для роговой катушки закономерность (Цихон-Луканина, 1965а, б), состоящая в том, что интенсивность потребления пищи обратно пропорциональна массе этих животных. Действительно, величины среднесуточных рационов у особей II размерно-возрастной группы в среднем в 1.33 раза меньше, чем у таковых I группы ($P > 99.9$ %). Это указывает на более низкий уровень общего обмена у животных старшего возраста (II размерно-возрастная группа).

При наличии у катушек третматодной инвазии различия значений среднесуточных рационов этих двух размерно-возрастных групп моллюсков являются еще более разительными, а именно: значение названного показателя у особей младшего возраста превышает таковое у старших животных почти в 2 раза ($P > 99.9$ %). Это указывает на то, что у катушек при крупноочаговом и тотальном поражении гепатопанкреаса третматодами патогенное воздействие паразитов на хозяев не ограничивается местными повреждениями пораженного органа, а приводит к развитию общего патологического процесса, вызывающего угнетение их защитно-приспособительных способностей. Одним из симптомов глубокого паразитарного поражения катушек II размерно-возрастной группы и является понижение уровня потребления ими заданного корма. Следует отметить, что при невысокой интенсивности инвазии моллюсков (мелкоочаговое поражение гепатопанкреаса или же на-

личие всего лишь 1—2 крупных очагов) сокращение величины среднесуточного рациона у катушек II размерно-возрастной группы происходит в гораздо меньших размерах. Это, очевидно, связано с незначительным объемом повреждений, вызванных паразитами, которые компенсируются защитно-приспособительными процессами в организме хозяина.

Величина среднесуточного рациона у моллюсков, зараженных партенитами и метацеркариями трематод, даже при небольшой интенсивности инвазии, как правило, выше, чем у незараженных особей (Стадниченко и др., 1988). У исследованных нами роговых катушек, зараженных метацеркариями *Tetracotyle*, значения этого показателя в 1.28 раза превышают таковые, полученные для животных контрольной группы ($P > 99.9\%$). В опытах же с рогозом (I размерно-возрастная группа), а также с урутью и камышом (II размерно-возрастная группа) (см. таблицу), в которых обнаружено снижение у зараженных трематодами катушек величины среднесуточных рационов, преобладали животные с высокой тяжестью паразитарного поражения, обусловившей подавление их защитно-приспособительных реакций.

Список литературы

Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1973. 343 с.
Стадниченко А. П., Бруслик С. В., Горгович О. М., Журавская Н. А., Ко-
рюк Р. В., Рогожинский В. П., Степанчук Г. И., Ющенко Т. П. Влияние
различных концентраций СМС на величину суточных рационов и скорость прохож-
дения пищи у пресноводных брюхоногих моллюсков. Деп. В УкрНИИНТИ 06.10.1988.
№ 2563. Ук88. 10 с.
Сушкина А. П. Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков // Тр. ВГБО. 1949.
Т. 1. С. 118—131.
Цихон-Луканина Е. А. Питание и рост пресноводных брюхоногих моллюсков // Био-
логические процессы во внутренних водоемах. М.; Л.: Наука, 1965а. С. 191—209.
Цихон-Луканина Е. А. Интенсивность питания и обмен у пресноводных моллюсков //
Моллюски. Вопросы теоретической и прикладной малакологии. М.; Л.: Наука,
1965б. С. 42—43.

Житомирский государственный университет

Поступила 28 IV 2005

THE INFLUENCE OF THE TREMATODE INVASION ON THE AVERAGE DAILY RATIONS AND ELECTORAL NOURISHMENT OF PLANORBARIUS CORNEUS (MOLLUSCA: PULMONATA: BULINIDAE)

A. P. Stadnichenko, V. K. Girin

Key words: Trematode invasion, *Planorbarius corneus*, nourishment.

SUMMARY

The influence of the Trematode invasion on the average daily rations and electoral nou-
rishment of the two size groups in the great ramshorn snail *Planorbarius corneus*, «young»
(12—24 mm in diameter) and «old» (24—36.5 mm in diameter), have been investigated.